

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-226762

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

D06C 11/00  
D03D 15/00  
// D03J 1/06

(21)Application number : 11-030102

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 08.02.1999

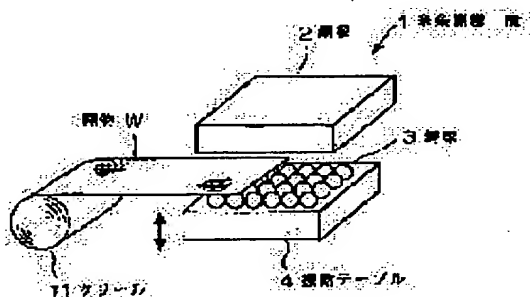
(72)Inventor : TANEIKE MASAHIKO  
SATO MASAOKI  
GOTO KAZUYA  
TAKEDA JUICHI  
TAGUCHI MASAHIKO

(54) PRODUCTION OF FABRIC OF REINFORCING FIBER, DEVICE FOR DISAGGREGATING FILAMENT YARN OF FABRIC FOR REINFORCING FIBER, AND MACHINE FOR PRODUCING FABRIC OF REINFORCING FIBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing fabrics of reinforcing fibers, capable of uniformly and sufficiently disaggregating and flattening warps and wefts composed of reinforcing filament yarns, and also capable of efficiently producing fabrics of reinforcing fibers, and also to provide a device for disaggregating filament yarns for fabrics of reinforcing fibers and a machine for producing fabrics of reinforcing fibers, which neither need a specially complex mechanism nor separate means, e.g. drying means, and can be installed in a small space.

SOLUTION: This method disaggregates, by the aid of a disaggregating device 1, a fabric W of reinforcing fibers of warps and wefts composed of reinforcing filaments yarns essentially free of twisting, each composed of a number of reinforcing fibers. The device 1 includes a steel plate 2, a number of steel balls 3 placed on a vibrating table 4 extending in parallel to the steel plate 2, and vibrator which vibrates the vibrating table 4 in the direction perpendicular to the steel plate 2. The fabric W of reinforcing fibers is beaten and disaggregated by the steel plate 2 and steel balls 3 while it is running between them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-226762

(P2000-226762A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマート (参考)

D 0 6 C 11/00

D 0 6 C 11/00

A 3 B 1 5 4

D 0 3 D 15/00

D 0 3 D 15/00

C 4 L 0 4 3

// D 0 3 J 1/06

D 0 3 J 1/06

Z 4 L 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21) 出願番号

特願平11-30102

(22) 出願日

平成11年2月8日 (1999.2.8)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 種池 昌彦

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 佐藤 正明

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(74) 代理人 100091948

弁理士 野口 武男

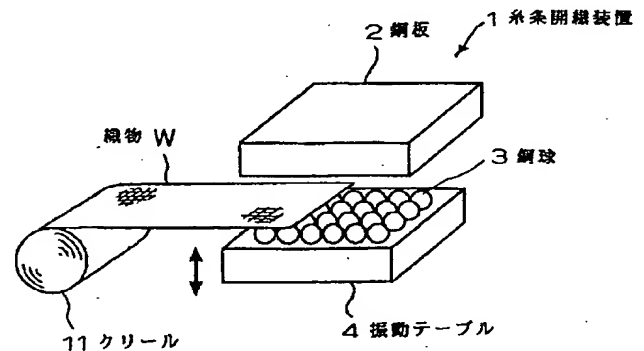
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強化繊維織物の製造方法並びに強化繊維織物の糸条開織装置及び強化繊維織物の製造機

(57) 【要約】

【課題】 強化繊維糸条からなる経糸及び緯糸を均一に且つ十分に開織、偏平化することができ、強化繊維織物を高効率で製造可能である強化繊維織物の製造方法と、格別に複雑な機構や乾燥手段等の別途の手段も不要で設置スペースの小さな強化繊維織物の糸条開織装置及び強化繊維織物の製造機を提供する。

【解決手段】 多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条からなる経糸及び緯糸を製織して得られた強化繊維織物(W)を、開織装置(1)により開織する。同開織装置(1)は、鋼板(2)と、同鋼板(2)と平行に配された加振テーブル(4)の表面に配列された多数の鋼球(3)と、前記加振テーブル(4)を前記鋼板(2)に対して直交方向に振動させる加振源とを備えている。前記強化繊維織物(W)は前記鋼板(2)と鋼球(3)との間を走行する際に、同鋼板(2)と鋼球(3)との間で叩打され、開織される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織された強化繊維織物の製造方法であって、

前記経糸及び前記緯糸から製織された強化繊維織物を、鋼板と、同鋼板と平行な平面内に配列された多数の鋼球との間を走行させると共に、前記鋼球を前記鋼板に対して直交方向に振動させて前記織物を前記鋼板と前記鋼球との間で叩打し、開織させる工程を含んでなることを特徴とする強化繊維織物の製造方法。

【請求項2】前記鋼球は直径が6～10mmであり、同鋼球は振動テーブルの表面に配列されてなり、同振動テーブルを加振力が5～15Gで振動させてなる請求項1の製造方法。

【請求項3】多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織された強化繊維織物の糸条開織装置であって、

鋼板と、前記鋼板に平行な前記織物の走行路を挟んだ平面内に配列した多数の鋼球と、

前記鋼球を前記鋼板に対して直交方向に振動させる加振手段と、を備えてなることを特徴とする強化繊維織物の糸条開織装置。

【請求項4】前記加振手段は加振テーブルと、同加振テーブルに振動を与える加振源とを備え、同加振テーブルの表面に前記鋼球が配列されてなる請求項3記載の強化繊維織物の糸条開織装置。

【請求項5】前記鋼球は前記加振テーブルの表面に固定された状態で配列されなる請求項4記載の糸条開織装置。

【請求項6】前記鋼球は前記加振テーブルの表面に自由回転可能に配列されてなる請求項4記載の糸条開織装置。

【請求項7】多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織する強化繊維織物の製造機であって、

前記強化繊維糸条を織物に製織する製織部と、同織物を最終的に巻き取る巻取部との間に、請求項3～6のいずれかに記載の糸条開織装置を備えてなることを特徴とする強化繊維織物の製造機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、繊維強化複合材料に使用される強化繊維織物の製造方法と、強化繊維織物の糸条開織装置及び強化繊維織物の製造機とに関する。より詳しくは、相対的に低い単位面積当たりの重量に対して相対的に高い番手である多数本の強化繊維からなる強化繊維糸条を製織して得られる強化繊維織物の製造方法と、強化繊維織物の糸条開織装置及び強化繊維織物の製造機とに関する。

【0002】

【従来の技術】繊維強化プラスチック（以下「FRP」という）の製造に使用されるプリプレグの製造方法が、例えば、特開昭58-208457号公報に開示されている。同公報におけるプリプレグの製造方法では、強化繊維糸条を一方に引き揃えたシート状体に、マトリックス樹脂を加熱溶解や溶剤に希釈溶解するなどの手段により液状化して含浸させてプリプレグを製造している。

【0003】こうして得られたプリプレグを積層させ、或いは所望の形態に成形してFRPを製造している。このようにプリプレグを使用して成形されたFRPは、プラスチック内に比較的均一な状態で強化繊維が含有されており、均一な強度を呈し、また、前記プリプレグの取り扱いも容易であるため、FRPの製造にあたって同プリプレグが汎用されている。

【0004】かかるプリプレグに使用される強化繊維糸条としては、炭素繊維やガラス繊維に代表される無機繊維からなる糸条、全芳香族ポリアミドポリエーテルイミド繊維やフェノール繊維などに代表される有機繊維からなる糸条などがある。なかでも特に、比強度及び比弾性率が大きい炭素繊維糸条からなる強化繊維織物は、炭素繊維強化プラスチック（以下「CFRP」という）の構成成分として、広く用いられている。

【0005】これら強化繊維を含有した上記プリプレグは、近年ではその使用用途が、釣り竿やゴルフシャフトなどのスポーツレジャー機材から、医療素材、自動車や航空機の構造材などまで多様化しており、極薄プリプレグの需要が高まっている。また、プリプレグの製造におけるコストダウンも望まれている。そのため、太い強化繊維糸条を開織し拡幅して扁平な強化繊維糸条とし、プリプレグとしてマトリックス樹脂中に含有させる方法が多数提案されている。

【0006】例えば、特開昭61-275438号公報では、張力下で走行する繊維束を、その走行方向に運動する往復運動体又は回転体により叩き、更に、前記繊維束を走行方向に直交する方向で、所定の振幅及び振動数で強制振動させた後、ローラ表面などの曲面に押し当てて繊維束を開織する方法が開示されている。

【0007】また、特開昭62-184172号公報には、張力下で走行する繊維束をローラ表面などの曲面に押し当てて繊維束を開織する際に、同繊維束に熱風を吹き付け、又は同繊維束を熱板に接触させて吸引し、同繊維束からサイジング剤を除去し、繊維束の開織を促進する方法が開示されている。

【0008】更に、特開平2-36236号公報に開示されているトウ状物の拡巾方法では、トウ状物の走行路に配された周面を接触させて配された1対のローラにおける少なくとも一方を、同ローラの回転軸方向、即ち、トウ状物の走行方向と直交する方向に振動させると共に、前記トウ状物に周期的に張力変動を与えている。こ

の張力変更により、トウ状物は張力が低いときに拡巾効率が高まり、張力が高いときに前記繊維の配向が高まって、トウ状物の拡巾効果を向上させている。

【0009】ところで、例えばCFRPでは炭素繊維の引張り弾性率がマトリックス樹脂の引張り弾性率と比較すると極めて大きい。このため、CFRPに引張り応力が作用した場合、その引張り応力に対する引張り強度は前記炭素繊維糸条の強度や炭素繊維織物の織り構造に左右される。従って、CFRPでは、実質的に張力を負担する炭素繊維のマトリックス樹脂中での分布が均一で、且つ同炭素繊維のマトリックス樹脂に対する充填密度が高いほど、引張り強度が向上する。

【0010】また、CFRPを含むFRPの引張り強度は、強化繊維糸条に平行な方向(0°の方向)に張力が作用した場合に最大となる。そのため、強化繊維糸条は一方に引き揃えたシート状体として含有させた場合はその一方での引張り強度が向上される。更に近年では、強化繊維糸条を経糸及び緯糸の両方向に配した織物として含有させ、経糸方向及び緯糸方向の二方向での引張り強度の向上を図っている。

【0011】多方向からの張力に対応するためには、強化繊維糸条を織物としてプリプレグを製造することが好ましいが、その織物では織りの構造に起因して、FRPとしての引張り強度が十分に発揮できない場合がある。即ち、前記織物における経糸と緯糸とが交差する交差部において、経糸及び緯糸のクリンプにより生じる織物の厚み方向の交差角 $\theta_0$ を有するため、経糸又は緯糸方向に引張り応力が作用すると、同交差部において各糸条に剪断方向の力が働くため、強化繊維糸条の引張り強度が十分に発揮されなくなる。

【0012】また、前記交差部では糸条の厚み寸法だけ空隙部が形成され、プリプレグのマトリックス樹脂を含浸させる際に、その空隙部で樹脂リッチとなったり、同空隙部に樹脂が含浸されずボイドが発生するといった不都合がある。このように空隙部で樹脂リッチとなったりボイドが生じたプリプレグから得られたCFRPも、同様に樹脂リッチの部位やボイドが残存することとなる。かかるCFRPに引張り応力が作用した場合に、同応力が樹脂リッチの部位やボイドの部分に集中し、CFRPの引張り強度が十分に発揮されず、更にはCFRPが破壊される場合もある。

【0013】かかる不都合は強化繊維糸条として相対的に高い番手の繊維からなる糸条をもちいた場合に顕著となる。そのため、強化繊維糸条を織物としてプリプレグを製造するには特に、繊維を開織して偏平化することが重要となる。この偏平化は更に、強度的な問題ばかりでなく、FRPとして平滑な成型品を得るためにも必要不可欠であり、平滑性に欠けるFRPは、その商品価値を損なってしまう。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した公報に開示された方法は、いずれも一方に走行する強化繊維糸条の開織方法に関するものであり、経糸及び緯糸の双方に強化繊維糸条を使用した強化繊維織物の場合には、上述した開織方法では、経糸及び緯糸の繊維糸条を、その織り構造を乱すことなく開織させることは困難である。また、上述の方法で開織された強化繊維糸条は、一方に引き揃えてマトリックス樹脂を含浸させたプリプレグに用いられるもので、後に製織することは意図していないため、開織程度が極めて高く、形態保持性が低いため、開織された同糸条を製織することは困難である。

【0015】そこで、特開平3-20335号公報及び特開平7-145556号公報には、強化繊維糸条を炭素繊維織物に織成した後、同織物を開織する開織装置が開示されている。特開平3-20335号公報に開示された炭素繊維織物の開織装置では、水容器内に水没状態で超音波発振器を配し、更に同発振器に水中で対向してガイド板を配している。かかる開織装置において、前記織物を前記ガイド板の発振器対向面に沿わせて移送することにより、超音波で前記織物を開織させている。また、特開平7-145556号公報に開示された炭素繊維織物の開織装置では、前記ガイド板に変えて、2つの自由回転可能なローラに巻回された金属ベルトを採用し、更に、前記織物を負荷装置により一定の張力をかけながら移送して、上記公報と同様に超音波により水中で開織させている。

【0016】しかしながら、上記公報に開示された炭素繊維織物の開織装置は、前記織物に水中で超音波を作用させるため、前記織物は前記開織装置を通過した後に乾燥しなければならない。そのため、炭素繊維織物の製造効率が低減するばかりでなく、炭素繊維織物の製造機は、前記開織装置の他にも乾燥手段が必要となり、製造機の設置スペースが大きくなるといった不都合も生じる。

【0017】本発明はかかる問題点を解決すべくなされたものであり、相対的に低い単位面積当たりの重量に対して、相対的に高い番手の多数本の強化繊維からなる強化繊維糸条を経糸及び緯糸として、同経糸及び緯糸を均一に且つ十分に開織、偏平化することができ、強化繊維織物を高効率で製造可能である強化繊維織物の製造方法と、格別に複雑な機構や乾燥手段等の別途の手段も不要で設置スペースの小さな強化繊維織物の糸条開織装置及び強化繊維織物の製造機を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織された強化繊維織物の製造方法であって、前記経糸及び前記緯糸

から製織された強化繊維織物を、鋼板と、同鋼板と平行な平面内に配列された多数の鋼球との間を走行させると共に、前記鋼球を前記鋼板に対して直交方向に振動させて前記織物を前記鋼板と前記鋼球との間で叩打し、開織させる工程を含んでなることを特徴とする強化繊維織物の製造方法を第1の主要な構成としている。

【0019】本発明によれば、強化繊維糸条から製織された強化繊維織物は、その平面に対して直交方向に振動する鋼球により叩打することで十分に開織がなされる。また、かかる機械的な開織では、従来の超音波を利用した開織手段のように前記織物が水濡れすることなく、従って、乾燥等の開織とは別途の処理も不要となり、開織効率も著しく向上する。

【0020】なお、上記強化繊維織物の製造方法において、前記巻取工程とは、製織をしながら巻き取る巻取工程であってもよく、或いは、製織済みの織物を巻返す際の巻取工程であってもよい。

【0021】また、前記強化繊維糸条として炭素繊維糸条を用いる場合には、同炭素繊維糸条として、繊維度が0.5~1.5デニールの炭素繊維を、3,000~12,000本集束した、糸幅が1.5~8mmの範囲である糸条を採用することが好ましい。かかる炭素繊維糸条を使用して強化繊維織物を製造した際に、織物目付として90~250g/m<sup>2</sup>の範囲とすることが好ましい。このとき、引張り強度は300~700kg/mm<sup>2</sup>、弾性率は20~50×10<sup>3</sup>kg/mm<sup>2</sup>、サイジング剤付着量は0.1~2wt%の範囲であることが好ましい。

【0022】前記鋼球は直径が6~10mmであり、同鋼球を振動テーブルの表面に配列し、同振動テーブルを加振力が5~15Gで振動させることが好ましい。前記鋼球の直径が6mmより小さい場合には、前記鋼球の重量が小さくなり、加振力を加えても鋼球そのものの重量が不足するため、糸条の開織に必要な力が得られず開織が充分に行われぬ。一方、鋼球の直径が10mmより大きい場合は、鋼球の重量が大きく開織に必要な力は充分得られるものの、鋼球の配列ピッチが大きくなるため、織物に対する鋼球の衝突間隔が大きくなり、織物の全面にわたって十分に開織することができない。

【0023】また、加振力が5Gより小さい場合には、開織に必要な力が得られず開織が充分に行われぬ。また、加振力が15Gより大きい場合には、開織に必要な力は充分得られるものの、加振力が大きすぎて織物に毛羽が発生し易くなる。その場合に、巻取速度を上げることにより、織物に対する鋼球の作用回数を低減して、毛羽の発生を抑えることもできるが、その場合には開織が不均一となるため好ましくない。

【0024】また、前記鋼球を上述の直径とし、加振力を上述の範囲とする場合に、前記織物の巻取速度は、0.5~1.5m/分の範囲で調整することが好まし

い。巻取速度が0.5m/分よりも遅い場合には、鋼球の織物への衝突作用回数が多すぎて、織物に毛羽が発生し易くなる。一方、巻取速度が1.5m/分よりも高速である場合には、鋼球の織物への衝突作用回数が少なくなり、開織が充分に行われぬ。

【0025】更に、本発明は、多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織された強化繊維織物の糸条開織装置であって、鋼板と、前記鋼板に平行な前記織物の走行路を挟んだ平面内に配列した多数の鋼球と、前記鋼球を前記鋼板に対して直交方向に振動させる加振手段と、を備えてなることを特徴とする強化繊維織物の糸条開織装置を第2の主要な構成としている。

【0026】かかる糸条開織装置は、前記鋼球の叩打による機械的な開織であるため、従来の超音波による開織手段のように織物の水濡れなどがなく、従って、乾燥手段等を必要としない。そのため、装置がコンパクトなものとなる。

【0027】前記鋼球は所定の平面内にできるだけ多くの鋼球を配列することが好ましい。従って、横方向に配列された鋼球の球中心を結ぶ直線をX、縦方向に配列された鋼球の球中心を結ぶ直線をYとしたときに、直線Xに対して直線Yを直交方向から傾斜角度θをもって、傾斜させて配列することが好ましい。前記傾斜角度θは5°~60°の範囲にあることが好ましい。なかでも特に、鋼球間ピッチと経糸との間隔が等しい又は整数倍であるときには、前記傾斜角度θを30°として鋼球を配列した千鳥状配列が好ましい。

【0028】前記加振手段は加振テーブルと、同加振テーブルに振動を与える加振源とを備え、同加振テーブルの表面に前記鋼球が配列されていることが好ましい。前記鋼球は前記加振テーブルの一表面からその周面の少なくとも一部を露出させ、同加振テーブルに固定した状態で配列することもできる。或いは、前記鋼球を前記加振テーブルの一表面からその周面の一部を露出させた状態で、前記加振テーブルに対して自由回転可能に配列することが好ましい。この場合には、前記鋼球の周面に接触している前記織物の走行に応じて回転するため、前記織物には過剰な摩擦力が作用することがなく、織物の損傷を低減させることができる。

【0029】本発明は更に、多数本の強化繊維からなる実質的に撚りのない強化繊維糸条を経糸及び緯糸として製織する強化繊維織物の製造機であって、前記強化繊維糸条を織物に製織する製織部と、同織物を最終的に巻き取る巻取部との間に、上述した糸条開織装置を備えていることを特徴とした強化繊維織物の製造機を第3の主要な構成としている。

【0030】

【発明の実施形態】以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して具体的に説明する。図1は、本発

明の糸条開織装置を含む強化繊維織物の製造機の一部を概略的に示す側面図であり、図2は同糸条開織装置を概略的に示す斜視図である。

【0031】本発明の糸条開織装置1は、水平に配された鋼板2と、同鋼板2の下方に、強化繊維織物Wの走行路を挟んで配された加振テーブル4と、同加振テーブル4を前記鋼板2に対して直交する方向に、所定の加振力で振動させるための加振源5とを備えている。

【0032】更に、前記加振テーブル4の上面には多数の鋼球3が配列されている。この鋼球3は、例えば図3(a)に示すように、横方向に配列された鋼球3の球中心を結ぶ直線Xに対して、縦方向に配列された鋼球3の球中心を結ぶ直線Yを、直交方向から傾斜角度 $\theta$ をもって傾斜させて配列することが好ましい。前記傾斜角度 $\theta$ は $5^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の範囲に設定するが、特に、図3(b)に示すように、前記傾斜角度 $\theta$ を $30^{\circ}$ として千鳥状に配列させることが好ましい。なお、前記鋼球3は密集状態で配列することが好ましく、或いは、それぞれの鋼球3を間隔をあけて配する場合には、同鋼球3をランダムに配列することが好ましい。

【0033】上記構成を備えた糸条開織装置1は、強化繊維織物の製造機に設置されている。図1に示す製造機10では、製織された強化繊維織物Wをクリール11から、ニップロール12により織物Wの張力を調整しながら引き出し、巻取部13により最終的な製品ロールとして巻き取る工程の途中に、前記糸条開織装置1を配している。また、同製造機10では前記糸条開織装置1の後流側にニップロール3を配することにより、前記開織装置1を通った織物Wの開織形態をニップロール3により保持、安定化している。

【0034】なお、前記糸条開織装置1の配設箇所は、上述の装置のような製織済みの織物を巻返す際の巻取工程の他にも、製織をしながら巻き取る巻取工程に配設することもできる。

【0035】以下、本発明の強化繊維織物の製造方法について、実施例を挙げて比較例と比較し、説明する。なお、以下の実施例及び比較例においては、繊維が1.2デニールである炭素繊維3,000本からなり、糸幅が1.5mm、引張強度が $360 \text{ kg/mm}^2$ 、弾性率が $24 \times 10^3 \text{ kg/mm}^2$ 、サイジング剤付着量が1.2wt%である炭素繊維糸条を、織機により経糸及び緯糸の密度を6本/inchとし、織物目付を $95 \text{ g/m}^2$ として平織り組織により製織して得られた織物を巻き取って、図1に示す糸条開織装置1を使用して、以下に示す条件で開織処理を施している。

【0036】また、各実施例及び比較例について、開織された織物の毛羽発生の有無を目視検査により評価した。更に、開織された織物において、 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ を単位面積としたときに、同単位面積内に経糸又は緯糸のいずれかが存在しない開口部の面積比率を開口

率として評価を行った。なお、この開口率の評価には、市販の画像センサー（（株）キーエンス製、CV-100）を使用した。

【0037】（実施例1）上記糸条開織装置1として、振動テーブル4上に、直径8mmの鋼球3を、図3(a)に示すような傾斜角度 $\theta$ が $30^{\circ}$ である千鳥状に配列した装置を用いた。前記振動テーブル4の加振力を10Gとし、巻取速度が1.0m/分で開織処理を施した。糸条が開織された強化繊維織物は、毛羽が無く、良好な外観を呈するものであった。また、開口率も4.8%と少なく、糸条が十分に開織されている。

【0038】（実施例2）上記糸条開織装置1として、実施例1と同一の鋼球を同一の配列で配した同一の装置を使用し、前記振動テーブル4の加振力を5Gとし、巻取速度を0.5m/分として開織処理を施した。同実施例2では加振力が実施例1よりは小さいものの、巻取速度を実施例1よりも遅くして叩打回数を多くしているため、得られた織物の開口率は5.4%であり、糸条の開織が十分にされていた。また、毛羽の発生も無く、良好な外観を呈していた。

【0039】（実施例3）上記糸条開織装置1として、実施例1と同一の鋼球を同一の配列で配した同一の装置を使用し、前記振動テーブル4の加振力を15Gとし、巻取速度を0.5m/分として開織処理を施した。同実施例3では加振力を実施例1より大きくし、更に巻取速度も実施例1よりも遅くして叩打回数を多くしているため、得られた織物の開口率は3.7%と極めて小さく、糸条の開織が十分にされていた。また、毛羽の発生も無く、良好な外観を呈していた。

【0040】（実施例4）上記糸条開織装置1として、振動テーブル4上に、直径6mmの鋼球3を、実施例1と同様に千鳥状に配列した装置を用いた。前記振動テーブル4の加振力を15Gとし、巻取速度は1.0m/分として開織処理を施した。同実施例4では鋼球に実施例1よりも小径のものを使用しているが、加振力を実施例1よりも大きくしているため、得られた織物は開口率が4.6%と実施例1とほぼ同様に糸条の開織がなされていた。また、毛羽の発生も無く、良好な外観を呈していた。

【0041】（比較例1）前記振動テーブル4の加振力を3Gとした以外は、実施例2と同一の装置及び条件により開織処理を施した。得られた織物は毛羽の発生は見られなかったものの、加振力が3Gと小さいため、開口率が21.4%と極めて大きく、開織が不十分であった。

【0042】（比較例2）上記糸条開織装置1として、振動テーブル4上に、直径3mmの鋼球3を、実施例1と同様に千鳥状に配列した装置を用いた。前記振動テーブル4の加振力は実施例1と同様に10Gとし、巻取速度は実施例1よりも遅い0.5m/分として開織処理を

施した。巻取速度を実施例1よりも遅く設定し、叩打回数を多くしているが、鋼球の直径が小さく同鋼球自体の重量が不足し、衝突による十分な叩打力が得られないため、開繊処理後の織物は開口率が22.9と極めて大きく、開繊が不十分であった。

【0043】(比較例3)巻取速度を0.2m/分とした以外は、実施例1と同一の装置及び条件により開繊処理を施した。巻取速度を実施例1よりも遅く設定し、叩打回数を多くしているため、得られた織物の開口率は4.3%と小さく、十分な開繊がなされているものの、多数回にわたる叩打の衝撃により、織物には毛羽が発生

し、補強用の織物として十分にその機能を呈することができないものとなった。

【0044】(比較例4)巻取速度を2.0m/分とした以外は、実施例1と同一の装置及び条件により開繊処理を施した。巻取速度を実施例1よりも高速に設定しているため、単位面積当たりの叩打回数が少なく、得られた織物の開口率は20.2%と大きく、十分な開繊がなされていなかった。

【0045】

【表1】

	加振力 (G)	鋼球径 (mm)	巻取速度 (m/分)	毛羽の有無 (-)	開口率 (%)
実施例1	10	8	1.0	無	4.8
実施例2	5	8	0.5	無	5.4
実施例3	15	8	0.5	無	3.7
実施例4	15	6	1.0	無	4.6
比較例1	3	8	0.5	無	21.4
比較例2	10	3	0.5	無	22.9
比較例3	10	8	0.2	有	4.3
比較例4	10	8	2.0	無	20.2

【0046】

【発明の効果】以上、述べたように、本発明によれば、相対的に低い単位面積当たりの重量に対して、相対的に高い番手の多数本の強化繊維からなる強化繊維糸条を、経糸及び緯糸として製織された強化繊維織物に対して、直交する方向から多数の鋼球を衝突させて前記織物を叩打しているため、前記糸条に毛羽の発生がなく十分に開繊、偏平化することができる。しかも、本発明の糸条開繊装置及び強化繊維織物の製造機は、格別に複雑な機構や乾燥手段等の開繊とは別途の手段を必要とせず、コン

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施形態による糸条開繊装置を含む強化繊維織物の製造機の一部を概略的に示す側面図である。

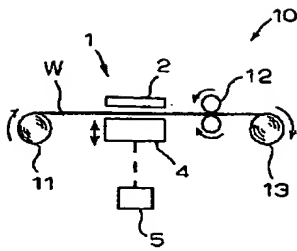
【図2】上記糸条開繊装置を概略的に示す斜視図である。

【図3】糸条開繊装置における鋼球の配列パターンを示す説明図である。

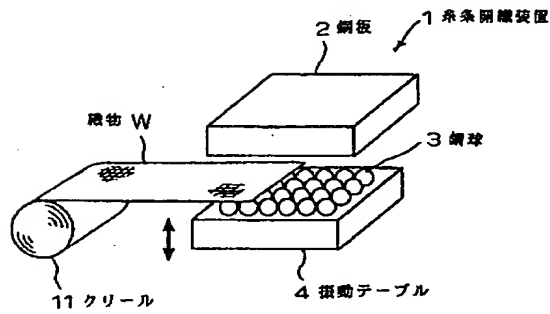
【符号の説明】

- 1 糸条開繊装置
- 2 鋼板
- 3 鋼球
- 4 振動テーブル
- 5 加振装置
- 10 強化繊維織物の製造機
- 11 クリール
- 12 ニップロール
- 13 巻取部
- W 織物

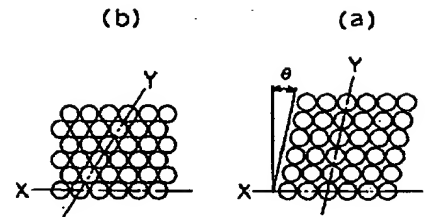
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 和也  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
(72)発明者 武田 重一  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 田口 真仁  
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号  
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内  
Fターム(参考) 3B154 AB20 BA25 BB45 BB60 BB70  
BB76 BC29 BC50 BF03 BF06  
DA09 DA13 DA30  
4L043 BC00  
4L048 AB13 BA02